

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN ref²

(11)Publication number : 09-292633

(43)Date of publication of application : 11.11.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/136
 G02B 5/20
 G02F 1/1335
 G02F 1/1343
 H01L 29/786
 H01L 21/336

(21)Application number : 09-028735

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 13.02.1997

(72)Inventor : SHIMADA TETSUYA
 MIYAZAKI TAKESHI
 ICHIKAWA TAKESHI
 SUGAWA SHIGETOSHI

(30)Priority

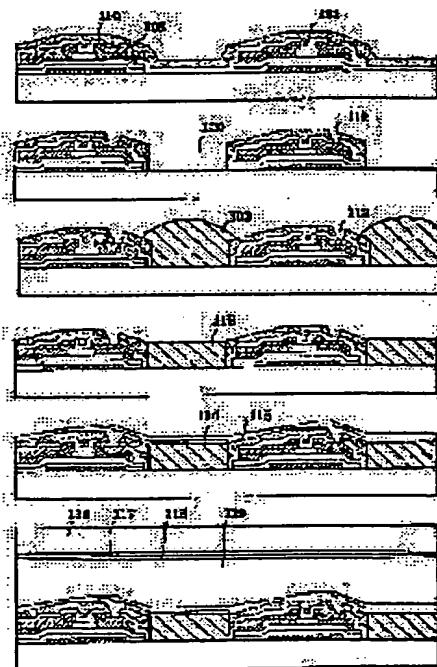
Priority number : 08 63889 Priority date : 27.02.1996 Priority country : JP

(54) PRODUCTION OF COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color liquid crystal display device which has a good contrast with low voltage driving, has high reliability and is low in cost by applying curable ink by an ink jet system to the opening regions between switching elements, thereby forming color filters.

SOLUTION: The passivation films 110 and light shielding layers 111 of the opening regions 120 are removed by development and the curable ink 100 contg. respectively red, green and blue coloring materials, solvents and curable resins is applied by the ink jet system to the opening regions 120 in a production stage. The ink is thermally cured to form the color filters 113. The resins of the curable ink are preferably thermosetting resins which are transparent and have heat resistance. The ratios of the coloring materials and resins to be included in the ink are preferably in a range of 1:10 to 10:1 by weight. The solid content combining the coloring materials and the resins is preferably so adjusted as to attain 6 to 40wt%.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.01.2003

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-292633

(43) 公開日 平成9年(1997)11月11日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/136	5 0 0		G 0 2 F 1/136	5 0 0
G 0 2 B 5/20	1 0 1		G 0 2 B 5/20	1 0 1
G 0 2 F 1/1335	5 0 5		G 0 2 F 1/1335	5 0 5
1/1343			1/1343	
H 0 1 L 29/786			H 0 1 L 29/78	6 1 2 D

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-28735

(22) 出願日 平成9年(1997)2月13日

(31) 優先権主張番号 特願平8-63889

(32) 優先日 平8(1996)2月27日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 嶋田 哲也

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 宮崎 健

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 市川 武史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 渡辺 敬介 (外1名)

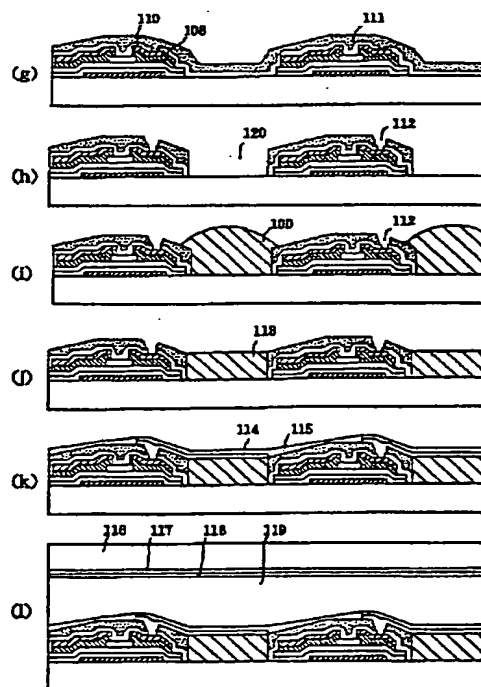
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 低電圧駆動で良好なコントラスト特性を有するカラー液晶表示装置を安価に提供する。

【解決手段】 ガラス基板上にTFTを作り込み、該TFT間の開口領域120に硬化性インク100をインクジェット方式によって付与し、硬化させることでカラーフィルタ113を形成し、該カラーフィルタ113上に透明画素電極114を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の透明基板上に複数のスイッチング素子を形成する工程、前記複数のスイッチング素子上に被覆層を設ける工程、前記スイッチング素子間の開口領域に、インクジェット方式により硬化性インクを付与してカラーフィルタを形成する工程、前記カラーフィルタ上に透明電極を形成する工程、第 2 の透明基板上に透明電極を形成する工程、前記第 1 の透明基板と第 2 の透明基板との間に液晶を封入する工程、を含むことを特徴とするカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】 前記被覆層が遮光層である請求項 1 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 3】 前記被覆層がパッシベーション膜である請求項 1 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】 前記被覆層が撥インク性を有する請求項 1 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】 前記硬化性インクが、着色材、溶媒及び硬化性樹脂を含む請求項 1 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 6】 前記硬化性樹脂が熱硬化性樹脂である請求項 5 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】 前記硬化性インク中における着色材と硬化性樹脂との割合が、重量比で、10:1~1:10 の範囲にある請求項 5 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】 前記硬化性インク中の固形分量が、6~40 重量%の範囲にある請求項 5 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】 前記第 1 の透明基板から被覆層までの高さよりも高くなるように前記硬化性インクを付与する請求項 1 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 10】 前記硬化性インク付与後、熱キュアする請求項 1 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 11】 前記遮光層が導電性材料からなる請求項 2 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 12】 前記カラーフィルタ上の透明電極が画素電極である請求項 1 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 13】 第 1 の透明基板上に複数のスイッチング素子を形成する工程、前記複数のスイッチング素子上に被覆層を設ける工程、前記スイッチング素子間の開口領域に透明電極を形成する工程、前記スイッチング素子間の開口領域に、インクジェット方式により硬化性インクを付与してカラーフィルタを形成する工程、前記カラーフィルタ上に透明電極を形成する工程、第 2 の透明基板上に透明電極を形成する工程、前記第 1 の透明基板と第 2 の透明基板との間に液晶を封入する工程、を含むことを特徴とするカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 14】 前記被覆層が遮光層である請求項 13 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 15】 前記被覆層がパッシベーション膜である請求項 13 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 16】 前記被覆層が撥インク性を有する請求項 13 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 17】 前記硬化性インクが、着色材、溶媒及び硬化性樹脂を含む請求項 13 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 18】 前記硬化性樹脂が熱硬化性樹脂である請求項 17 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

10 【請求項 19】 前記硬化性インク中における着色材と硬化性樹脂との割合が、重量比で、10:1~1:10 の範囲にある請求項 17 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 20】 前記硬化性インク中の固形分量が、6~40 重量%の範囲にある請求項 17 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 21】 前記第 1 の透明基板から被覆層までの高さよりも高くなるように前記硬化性インクを付与する請求項 13 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

20 【請求項 22】 前記硬化性インク付与後、熱キュアする請求項 13 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 23】 前記遮光層が導電性材料からなる請求項 14 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 24】 前記カラーフィルタ上の透明電極が画素電極である請求項 13 記載のカラー液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30 【発明の属する技術分野】本発明は、カラー液晶表示装置の製造方法に関し、特に、カラーフィルタ及びブラックマトリクスを有するカラー液晶表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のカラーフィルタを有するカラー液晶表示装置としては、例えば特開平 5-257137 号公報に開示された装置が挙げられる。この装置は、第 1 のガラス基板と第 2 のガラス基板の間に液晶を充填してなり、第 1 のガラス基板には複数のスイッチング素子と各スイッチング素子に電気的に接続された透明画素電極が形成され、各透明画素電極上にはカラーフィルタが設けられている。また、第 2 のガラス基板には透明共通電極が形成されている。

【0003】図 21 に上記第 1 のガラス基板側の構成を断面図により示す。本図に示す通り、ガラス基板 101 上にゲート電極 102、ゲート絶縁膜 103、アモルファスシリコン膜 104、ソース電極 107、ドレイン電極 108 から構成された薄膜トランジスタ（以下「TFT」と記す）109 が形成され、ドレイン電極 108 には透明画素電極 114 が接続され、該透明画素電極 114 上を除いてプラズマ窒化膜からなるパッシベーション

膜110に覆われ、さらに、透明画素電極114上にカラーフィルタ113が形成されている。

【0004】本構成において画像表示動作の際には、ゲート電極102に印加されるゲート電圧をハイ、ローに切り換えてTFT109をオン、オフさせ、ソース電極107に印加される表示データ信号を透明画素電極114に書き込む。この書き込み電圧と不図示の第2のガラス基板上に形成された共通電極に印加されている電圧との作用により液晶分子の配向性を制御して表示を行なう。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の技術に開示されるカラー液晶表示装置の場合、表示データ信号は画素電極上のカラーフィルタを介して液晶へ印加されることになるため、書き込み電圧がカラーフィルタの介在によって電圧降下を起こし、液晶に十分な電圧が印加されず、コントラスト特性の低下を生じていた。コントラスト特性を確保するためには、書き込み電圧を高める必要があり、そのため消費電力の増大化、周辺駆動回路の高耐圧化に伴うコストアップを招いていた。

【0006】また、前記従来例では、カラーフィルタを電着法により形成している。電着法では、R、G、Bの着色層を形成するために同一の工程を3回要するため、工程数が多く、コスト及び歩留の点で不利である。

【0007】特開平8-36173号公報には、TFTアレイ基板上に着色受容基材層を設け、これにインク受容能のパターニングを行ない、これにインクジェット装置を用いてカラーフィルタの着色材料を付与してカラーフィルタを形成する工程を含む液晶表示装置の製造方法が開示されている。

【0008】しかしこの方法では、着色受容基材層を設け、パターニングするという複雑な工程を含むため、コスト及び歩留の点で不利である。

【0009】そこで本発明は、上記問題を解決するものであり、その目的は、カラーフィルタの介在による液晶への印加電圧の降下を防止し、低電圧駆動で良好なコントラスト特性を有するカラー液晶表示装置を歩留良く、信頼性が高く、しかも低コストで製造する方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の第1は、第1の透明基板上に複数のスイッチング素子を形成する工程、前記複数のスイッチング素子上に被覆層を設ける工程、前記スイッチング素子間の開口領域に、インクジェット方式により硬化性インクを付与してカラーフィルタを形成する工程、前記カラーフィルタ上に透明電極を形成する工程、第2の透明基板上に透明電極を形成する工程、前記第1の透明基板と第2の透明基板との間に液晶を封入する工程、を含むことを特徴とするカラー液晶表示装置の製造方法である。

【0011】また、本発明の第2は、第1の透明基板上

に複数のスイッチング素子を形成する工程、前記複数のスイッチング素子上に被覆層を設ける工程、前記スイッチング素子間の開口領域に透明電極を形成する工程、前記スイッチング素子間の開口領域に、インクジェット方式により硬化性インクを付与してカラーフィルタを形成する工程、前記カラーフィルタ上に透明電極を形成する工程、第2の透明基板上に透明電極を形成する工程、前記第1の透明基板と第2の透明基板との間に液晶を封入する工程、を含むことを特徴とするカラー液晶表示装置の製造方法である。

【0012】本発明では、透明基板上に設けられた複数のスイッチング素子（例えばTFT）上に遮光層やパッシベーション膜などの被覆層を設け、スイッチング素子間の開口領域にインクジェット方式を採用して硬化性インクを付与してカラーフィルタを形成し、さらにかかるカラーフィルタ上に透明電極を形成することにより、カラーフィルタの介在による液晶への印加電圧の電圧降下がなく、しかも低電圧駆動で良好なコントラスト特性を有するカラー液晶表示装置を短縮された工程でしかも信頼性よく製造することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に本発明の好ましい態様を示す。

【0014】【実施形態1】図1に本発明の製造方法により製造されるカラー液晶表示装置の一実施形態の断面図を示す。本図に示すように、第1の透明基板（例えばガラス基板）101上にはゲート電極102、ゲート絶縁膜103、i型のアモルファスシリコン膜104、オーミックコンタクト層106、ソース電極107、ドレイン電極108から構成されたスイッチング素子であるTFT109が形成されており、パッシベーション膜110と遮光層111を介してドレイン電極108には透明画素電極114が接続されている。透明画素電極114と透明基板101との間にはカラーフィルタ113が形成されている。TFT109及び透明画素電極114上の全面には、配向膜115が形成されている。

【0015】一方、第2の透明基板（例えばガラス基板）116上には、共通透明電極117、配向膜118が形成され、上記第1の透明基板101とは5 μ m程度の間隙を介して対向配置され、両基板には液晶119が充填されている。

【0016】図2、3は図1に示したカラー液晶表示装置の好ましい製造工程を示す断面図である。これらの図中の(a)～(1)は下記工程(a)～(1)に相当する断面図である。

【0017】(a) ガラス基板101上に、公知の方法により2000Å程度の膜厚でCr、Ta等によりゲート電極102を形成する。

【0018】(b) ゲート電極102上に5000Å程度の膜厚でゲート絶縁膜103を形成する。ゲート絶縁

膜103にはSiN、Si₃N₄、Ta₂O₅、Ta₂O₃等の単層膜、或いはこれら絶縁膜を積層した多層膜を用いる。

【0019】(c) ゲート絶縁膜103上に2000Å程度の膜厚でi型のアモルファスシリコン膜104、エッチングストップ層105を形成する。エッチングストップ層105は後述の工程(f)のエッチングの際にチャンネル領域となるi型アモルファスシリコン膜104にダメージが生じないように、i型アモルファスシリコン膜104を保護するもので、特にi型アモルファスシリコン膜104及びオーミックコンタクト層106とエッチングレート異なる素材、例えばSiN、Si₃N₄等の絶縁膜を用いて形成する。

【0020】(d) エッチングストップ層105をパターニングする。

【0021】(e) i型アモルファスシリコン膜104及びエッチングストップ層105上に300Å程度の膜厚でオーミックコンタクト層106を形成する。オーミックコンタクト層106には、n⁺型のアモルファスシリコン或いはマイクロクリスタルシリコン等を用いる。

【0022】(f) オーミックコンタクト層106上にソース電極107及びドレイン電極108を形成し、オーミックコンタクト層106、i型アモルファスシリコン膜104、ゲート絶縁膜103の不要な部分をエッチングで除去して、スイッチング素子であるTFT109を形成する。ソース電極107及びドレイン電極108にはAl、Mo等を用いる。

【0023】(g) TFT109をSiN等からなるパッシベーション膜110で覆い、その上に樹脂からなる遮光層111を形成する。遮光層111にはカーボンブラックもしくは赤、青、緑の顔料の混合物を分散した感光性アクリル系樹脂等を用い、塗布形成した後マスク露光する。

【0024】遮光層111は、後のカラーフィルタをインクジェット方式で形成する工程で、青色インクが隣接する着色部と混色しないように混色防止能を有することが好ましく、そのためには、撥インク性を有する材料が選択される。

【0025】(h) 開口領域120のパッシベーション膜110と遮光層111を現像して除去し、ドレイン電極108上にコンタクトホール112を形成する。

【0026】(i) 開口領域120にそれぞれ赤、青、青の着色材、溶媒及び硬化性樹脂を含有する硬化性インク100をインクジェット方式で付与する。

【0027】硬化性インク中の樹脂は、透明でしかも耐熱性を有する熱硬化性樹脂であることが好ましい。かかる樹脂としては、アクリル系、エポキシ系、メラミン系が好ましく用いられる。

【0028】またインク中に含まれる着色材と樹脂との割合は、重量比で、1:10~10:1の範囲が好まし

い。着色材の割合が上記範囲よりも多いと、樹脂層で着色材を保持しきれなくなり、溶出することがある。上記範囲よりも樹脂が多いと、着色層の厚みが厚くなりすぎて透明性が低下したり、クラックが生じ易くなる。

【0029】インク中では、着色材と樹脂が水又は水と水溶性有機溶剤を含む溶媒に溶解又は分散されているが、着色材と樹脂を合わせた固形分量が6~40重量%の範囲になるように調整することが好ましい。このような固形分量を有するインクの付与量としては、基板から被覆層である遮光層までの高さよりもインクの液面が高くなるように付与することが得られるカラーフィルタ表面の平坦化の点で好ましい。遮光層までの高さより付与されたインクの液面が低い場合、熱キュア後にカラーフィルタ表面の平坦性が低下してしまう。

【0030】このような硬化性インクを使用することにより着色材が強固に樹脂層に担持されたまま硬化するため、特開平8-36173号公報で開示されているようにインク受容層を予め設ける必要がない。

【0031】(j) 熱キュアして、表面が平坦化されたカラーフィルタ113を形成する。

(k) カラーフィルタ113上にITOからなる透明画素電極114を形成し、コンタクトホール112を介してドレイン電極108に接続する。さらに、TFT109及び透明画素電極114上の全面にポリイミドからなる配向膜115を形成する。

【0032】(l) 他方、共通透明電極117、配向膜118を形成したガラス基板116をTFT109及びカラーフィルタ113等を形成したガラス基板101と対向配置して、両基板間に液晶119を充填する。

【0033】図4~図6は、図1のカラー液晶表示装置の製造工程を示す平面図であり、それぞれの図中に示したA-A'~C-C'断面図が図2(a)、(f)、図3(k)に相当する。

【0034】図4は図2(a)の平面図であり、ガラス基板101上のゲート電極102は行毎に共通接続されている。

【0035】図5は図2(f)の平面図であり、ソース電極107は列毎に共通接続され、行毎に共通接続されたゲート電極102と直交して配置される。ゲート電極102上に形成されるゲート絶縁膜103、i型アモルファスシリコン膜104、オーミックコンタクト層106は、ゲート電極102とソース電極107との交差部の層間膜としても作用している。

【0036】図6は図3(k)の平面図であり(但し、配向膜115は不図示)、ドレイン電極108はコンタクトホール112を介して透明画素電極114に接続している。遮光層111はコンタクトホール112を除くカラーフィルタ113の外周領域を覆っている。尚、コンタクトホール112はドレイン電極108で遮光されている。

【0037】本実施形態においては、ガラス基板と透明画素電極との間にカラーフィルタが形成されているため、カラーフィルタの介在による液晶への印加電圧の電圧降下がなく、低電圧駆動で良好なコントラスト特性が安価で実現する。

【0038】また、本実施形態によれば、TFT上及びカラーフィルタ外周に遮光層が形成されているため、第1のガラス基板と第2のガラス基板との重ね合わせの際の高精度な位置合わせが不要となる。

【0039】また、本実施形態においては、カラーフィルタ形成においてインクジェット法を用い、且つ、インクの中に硬化性樹脂を含有させることで、インク受容層を設けることが不要なため、工程が少なく、且つ、低コストに液晶表示装置を製造することができる。

【0040】〔実施形態2〕本発明の製造方法により製造されるカラー液晶表示装置の第2の実施形態の断面図を図7に示す。図中、図1〜6と同じ部位には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0041】図7に示すように、本装置においては、図1に示したカラー液晶表示装置と同様に透明画素電極114とガラス基板101との間にカラーフィルタ113が形成され、遮光層111がTFT109上に形成されており、同様の効果が得られる。さらに、本装置においては、カラーフィルタ113とガラス基板101との間に透明電極201が形成され、カラーフィルタ113を介して透明画素電極114と透明電極201との間で保持容量が形成されている。その結果、さらに良好なコントラスト特性が実現する。

【0042】次に図7に示したカラー液晶表示装置の製造工程を図8に示す。本装置の製造工程は、図3(h)の工程以外は図2、3に示したカラー液晶表示装置の製造工程と同じである。従って、図8には(h)〜(l)の工程のみを示す。

【0043】(h) 図3(g)の工程に引き続き、開口領域120の遮光層111を現像して除去し、ドレイン電極108上のコンタクトホール112と開口領域120のパッシベーション膜110上に透明電極201を形成する。

【0044】以下、図3(i)〜(l)に示した工程と同様の工程により、第1のガラス基板101上には開口領域120にインクジェット方式により硬化性インク100を付与し(i)、カラーフィルタ113(j)、透明画素電極114及び配向膜115(k)を、第2のガラス基板116上には透明共通電極117及び配向膜118を形成し、両基板を貼り合わせて液晶119を充填する(l)。

【0045】〔実施形態3〕本発明の製造方法により製造される液晶表示装置の第3の実施形態の断面図を図9に示す。本装置は、図1や図7に示したカラー液晶表示装置に用いられたTFTとは異なる構成のTFTを用い

た装置である。尚、図9中、図1〜8と同じ部位には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0046】図9に示すように、石英基板301上には、チャネル領域304、ソース領域305及びドレイン領域306を含むポリシリコン膜とゲート絶縁膜103、ゲート電極102、ソース電極107、ドレイン電極108から構成されたTFT303が形成されており、パッシベーション膜110と遮光層111を介してドレイン電極108には透明画素電極114が接続されている。

【0047】本装置においても、カラーフィルタが透明画素電極と石英基板との間に配置され、遮光層がTFT上に設けられたことにより、図1のカラー液晶表示装置同様、低電圧駆動及び基板貼り合わせ精度向上が図られる。

【0048】図10、11は図9に示したカラー液晶表示装置の製造工程を示す断面図である。これらの図中の(a)〜(j)は下記工程(a)〜(j)に相当する断面図である。

【0049】(a) 石英基板301上に300Å程度の膜厚のポリシリコン膜302、1000Å程度の膜厚のゲート絶縁膜103を形成する。ゲート絶縁膜103にはSiO₂等の材料を用いる。

【0050】(b) ゲート絶縁膜103上に2800Å程度の膜厚でゲート電極102を形成する。ゲート電極102にはポリシリコン等の材料を用いる。

【0051】(c) ゲート電極102の上からPイオンをポリシリコン膜302へ注入し、n型のソース領域305とドレイン領域306を形成する。チャネル領域304はi型を維持している。

【0052】(d) ゲート絶縁膜103、ゲート電極102上の全面に7500Å程度の膜厚のパッシベーション膜110を形成する。パッシベーション膜110にはSiO₂等の材料を用いる。

【0053】(e) ソース領域305及びドレイン領域306上に、それぞれソース電極107及びドレイン電極108を形成する。ソース電極107及びドレイン電極108にはポリシリコン或いはAl等を用いる。

【0054】(f) TFT303上に遮光層111を形成する。遮光層111の素材としては、前述の実施形態1及び2の装置と同じものが用いられる。

【0055】(g) 開口領域120の遮光層111を現像して除去し、ドレイン電極108上にコンタクトホール112を形成する。

【0056】(h) 開口領域120にインクジェット方式により硬化性インク100を付与する。インク100の素材は実施形態1及び2と同じものが用いられる。

【0057】(i) 熱キュアして、表面が平坦化されたカラーフィルタ113を形成する。

【0058】(j) カラーフィルタ113上にITOが

らなる透明画素電極114を形成し、コンタクトホール112を介してドレイン電極108に接続する。

【0059】(k) TFT303及び透明画素電極114上の全面にポリイミドからなる配向膜115を形成する。

【0060】(l) 他方、ガラス基板116上に共通透明電極117、配向膜118を形成し、上記石英基板と対向配置して貼り合わせ、両基板間に液晶119を充填する。

【0061】図12～15は図9に示したカラー液晶表示装置の製造工程を示す平面図であり、それぞれの図中に示したD-D'～G-G'断面図が図10(a)、(b)、(e)、図11(j)に相当する。

【0062】図12は図10(a)の平面図であり、石英基板301上にポリシリコン膜302、ゲート絶縁膜103を形成する。

【0063】図13は図10(b)の平面図であり、ゲート絶縁膜103上にゲート電極102を行毎に共通接続して形成する。

【0064】図14は図10(e)の平面図であり、ゲート電極102、ソース領域304、ドレイン領域306上にパッシベーション膜110を形成し、その後、さらにソース電極107とドレイン電極108を形成する。ソース電極107は列毎に共通接続され、行毎に共通接続されたゲート電極102と直交して配置される。ゲート電極102上に形成されるパッシベーション膜110は、ゲート電極102とソース電極107との交差部の層間膜としても作用している。

【0065】図15は図11(j)の平面図であり、ドレイン電極108はコンタクトホール112を介して透明画素電極114に接続されている。遮光層111はコンタクトホール112を除くカラーフィルタ113の外周領域を覆っている。尚、コンタクトホール112はドレイン電極108で遮光されている。

【0066】【実施形態4】図16は本発明の製造方法により製造されるカラー液晶表示装置の第4の実施形態を示す断面図である。本装置は、図9に示したカラー液晶表示装置のカラーフィルタ113と石英基板301間に透明電極201を形成したものであり、カラーフィルタ113を介して透明画素電極114と上記透明電極201との間で保持容量が形成され、さらなるコントラスト特性の向上が得られる。

【0067】次に図16に示したカラー液晶表示装置の製造工程について説明する。本装置の製造工程は、図11(g)の工程後に新たな工程(g')が加わることで、図11に示したカラー液晶表示装置の製造工程と同じである。従って、図17に(g')～(l)の工程のみを示す。

【0068】(g') 図11(g)の工程に引き続き、開口領域120に透明電極201を形成する。

【0069】以下、図11(h)～(l)に示した工程と同様の工程により、石英基板301上には硬化性インクを付与し(h)、熱キュアしてカラーフィルタ113を形成し(i)、透明画素電極114(j)及び配向膜115(k)を、第2のガラス基板116上には透明共通電極117及び配向膜118を形成し、両基板を貼り合わせて液晶119を充填する(l)。

【0070】【実施形態5】図18に本発明の製造方法で製造されるカラー液晶表示装置の第5の実施形態の断面図を示す。本装置は、遮光層111を導電性材料で形成し、透明画素電極114をTFT303上にまで延長して形成することにより、第3のパッシベーション膜503を介して遮光層111と透明画素電極114とで保持容量を形成し、前述の実施形態2や4と同様に、さらなるコントラスト特性の向上が得られるものである。

【0071】図18に示したカラー液晶表示装置の製造工程を図19、図20に示す。尚、図10(c)の工程まで図9に示したカラー液晶表示装置と同じ工程であるため、図19、図20には(d)～(l)の工程のみを示す。

【0072】(d) 図10(c)の工程に引き続き、基板全面に第1のパッシベーション膜501を形成する。

【0073】(e) ソース領域305及びドレイン領域306上に、それぞれソース電極107及びドレイン電極108を形成する。ソース電極107及びドレイン電極108にはポリシリコン或いはA1等を用いる。

【0074】(f) 基板全面に第2のパッシベーション膜502、導電性材料からなる遮光層111を形成する。第2のパッシベーション膜502にはSiN等の絶縁膜を用い、遮光層111にはCr、Ti等の金属及び合金等を用いる。

【0075】(g) 開口領域120及びコンタクトホール112の遮光層111をエッチング除去した後、撥インク性を有する第3のパッシベーション膜503を形成し、ドレイン電極108上にコンタクトホール112を形成する。

【0076】(h) 開口領域120に、実施形態1と同様にしてインクジェット方式により硬化性インクを付与する。

【0077】(i) 熱キュアして、表面が平坦なカラーフィルタ113を形成する。

【0078】(j) カラーフィルタ113及びTFT303上にITOからなる透明画素電極114を形成し、コンタクトホール112を介してドレイン電極108に接続する。

【0079】引き続き、実施形態3と同様に、配向膜115を全面に形成し(k)、共通透明電極117及び配向膜118を形成したガラス基板116と対向配置して貼り合わせ、両基板間に液晶119を充填する(l)。

【0080】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の製造方法により製造されるカラー液晶表示装置は、カラーフィルタが介在することによる液晶への印加電圧の電圧降下がなく、低電圧駆動で良好なコントラスト特性が安価に得られる。さらに、本発明によるカラー液晶表示装置においては、カラーフィルタと基板との間に透明電極を設けることにより、該透明電極と透明画素電極間に保持容量が形成され、コントラスト特性がさらに向上する。また、遮光層をTFT上及びカラーフィルタ外周に設けることにより、2枚の基板の重ね合わせにおいて高精度な位置合わせが不要となり、製造効率が向上する。さらにまた、透明画素電極をTFT上に延長し且つ遮光層を導電性材料で形成することにより、上記透明電極を加えた場合と同様の効果を得ることができる。

【0081】また、本発明によると、カラーフィルタ形成において、インクジェット方式を用い、且つ、インクの中に硬化性樹脂を含有させることで、インク受容層を設けることが不要なため、工程が少なく、且つ低コストにカラー液晶表示装置を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1の実施形態の断面図である。

【図2】本発明第1の実施形態の製造工程を示す断面図である。

【図3】本発明第1の実施形態の製造工程を示す断面図である。

【図4】本発明第1の実施形態の製造工程を示す平面図である。

【図5】本発明第1の実施形態の製造工程を示す平面図である。

【図6】本発明第1の実施形態の製造工程を示す平面図である。

【図7】本発明第2の実施形態の断面図である。

【図8】本発明第2の実施形態の製造工程を示す断面図である。

【図9】本発明第3の実施形態の断面図である。

【図10】本発明第3の実施形態の製造工程を示す断面図である。

【図11】本発明第3の実施形態の製造工程を示す断面図である。

【図12】本発明第3の実施形態の製造工程を示す平面図である。

【図13】本発明第3の実施形態の製造工程を示す平面図である。

【図14】本発明第3の実施形態の製造工程を示す平面図である。

【図15】本発明第3の実施形態の製造工程を示す平面図である。

【図16】本発明第4の実施形態の断面図である。

【図17】本発明第4の実施形態の製造工程を示す断面図である。

【図18】本発明第5の実施形態の断面図である。

【図19】本発明第5の実施形態の製造工程を示す断面図である。

【図20】本発明第5の実施形態の製造工程を示す断面図である。

【図21】従来のカラー液晶表示装置の一方の基板の断面図である。

【符号の説明】

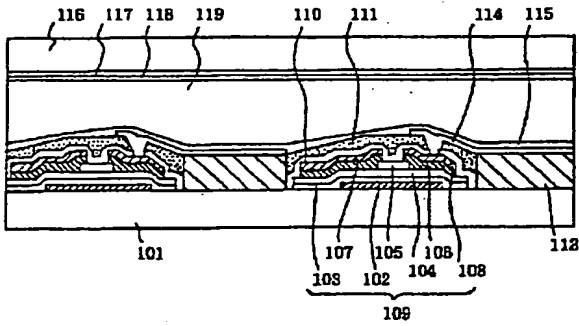
- 100 硬化性インク
- 101 ガラス基板
- 102 ゲート電極
- 103 ゲート絶縁膜
- 104 i型アモルファスシリコン膜
- 105 エッチングストップ層
- 106 オーミックコンタクト層
- 107 ソース電極
- 108 ドレイン電極
- 109 TFT
- 110 パッシベーション膜
- 111 遮光層
- 112 コンタクトホール
- 113 カラーフィルタ
- 114 透明画素電極
- 115 配向膜
- 116 ガラス基板
- 117 透明共通電極
- 118 配向膜
- 119 液晶
- 120 開口領域
- 201 透明電極
- 301 石英基板
- 302 ポリシリコン膜
- 303 TFT
- 304 チャネル領域
- 305 ソース領域
- 306 ドレイン領域
- 501 第1のパッシベーション膜
- 502 第2のパッシベーション膜
- 503 第3のパッシベーション膜

ref 2

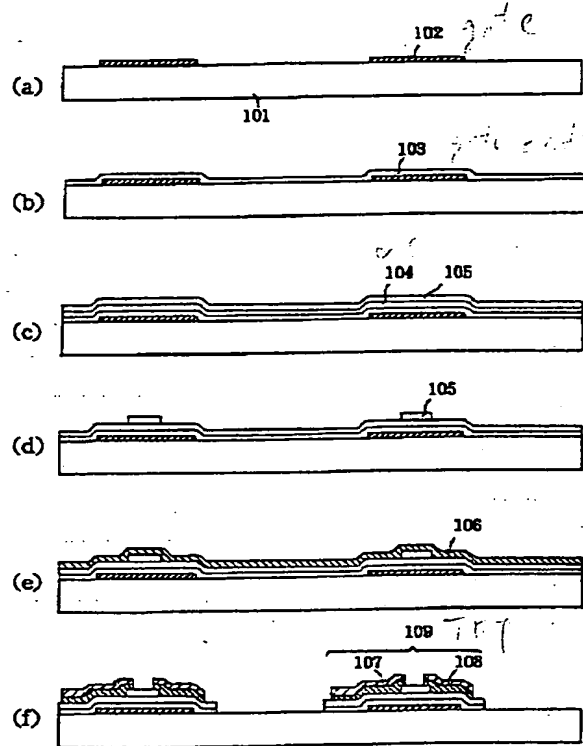
(8)

特開平9-292633

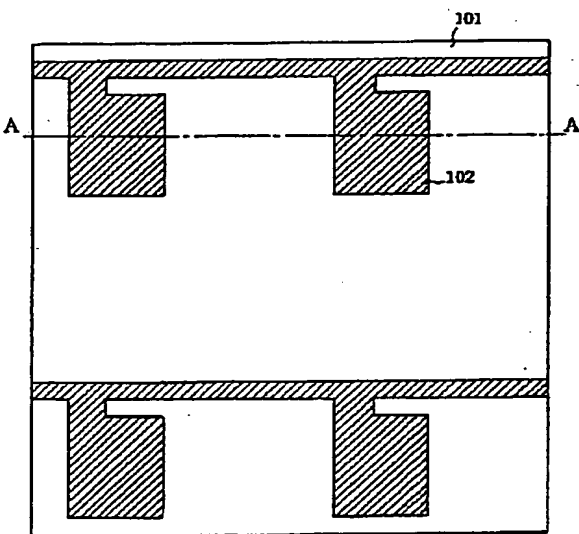
【図1】



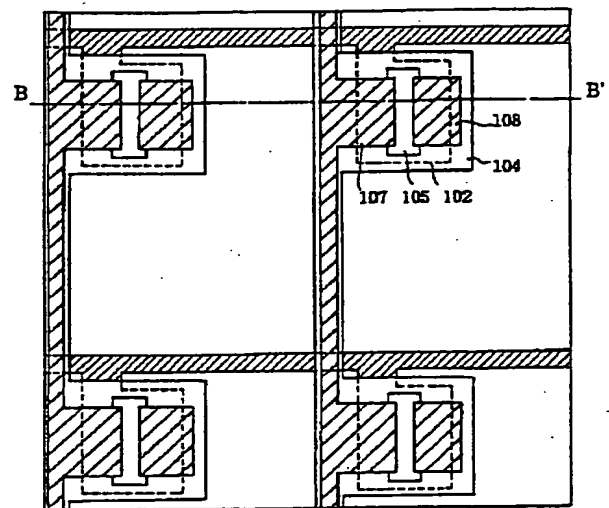
【図2】



【図4】

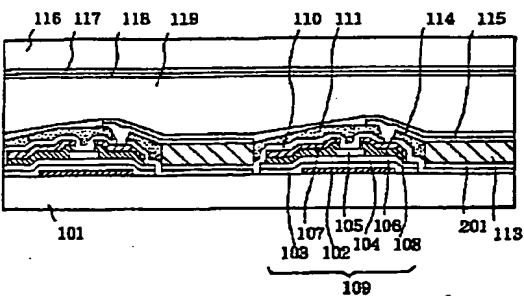


【図5】

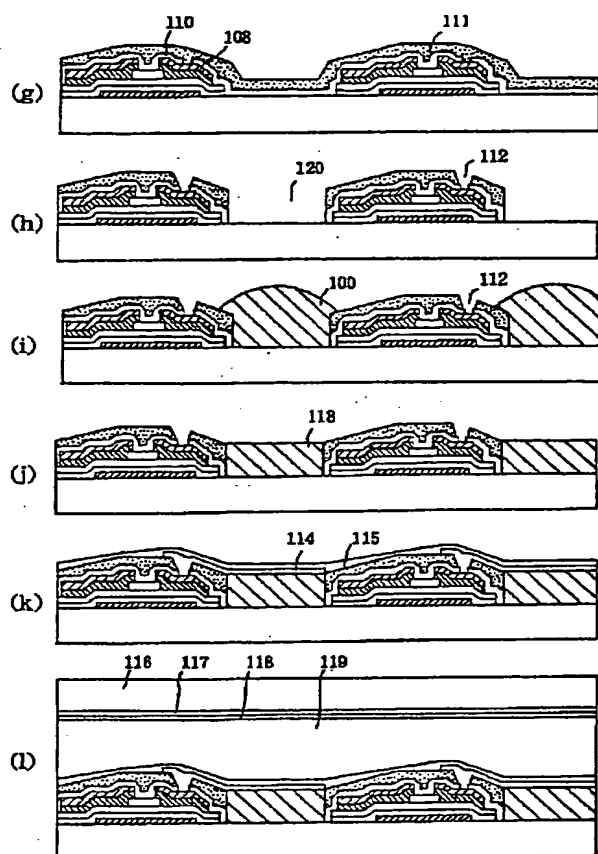


no 500197

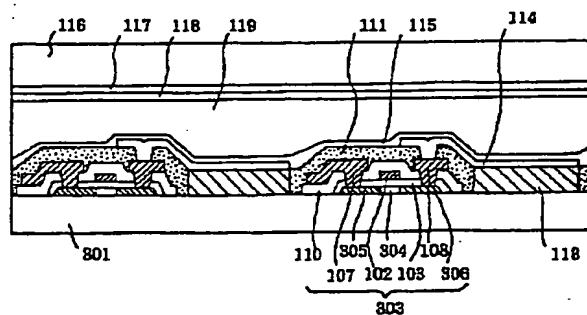
【図7】



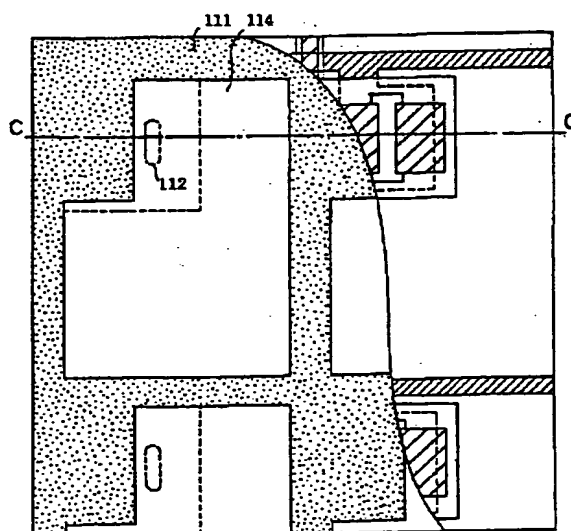
【図3】



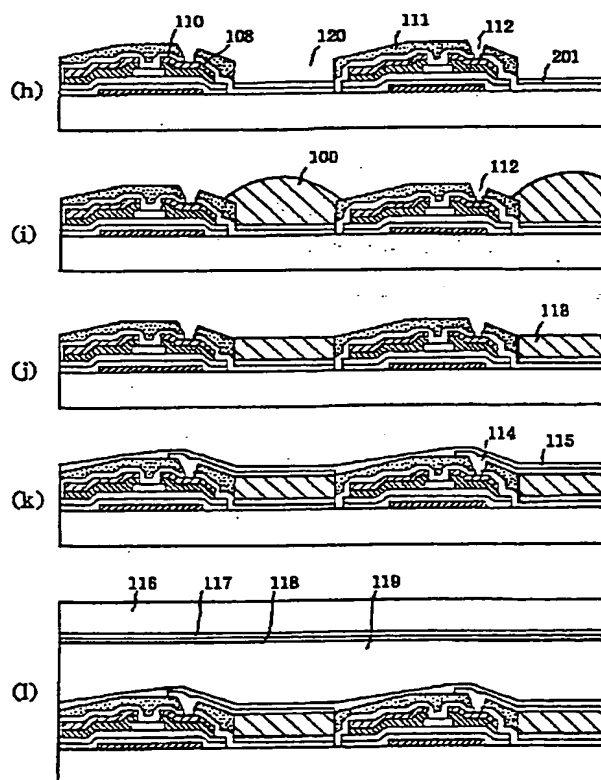
【図9】



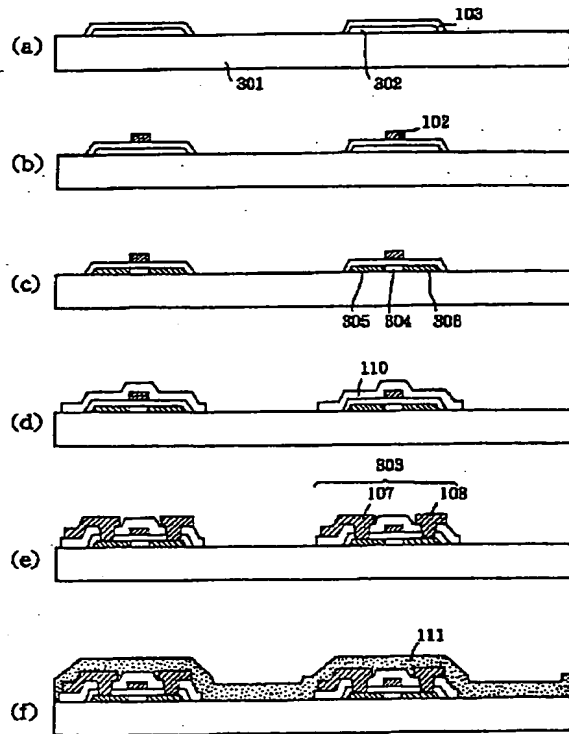
【図6】



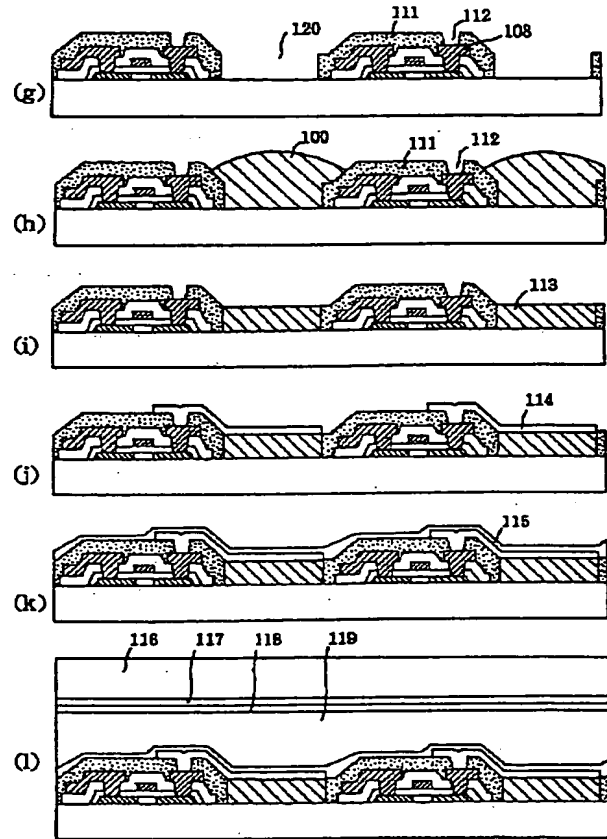
【図8】



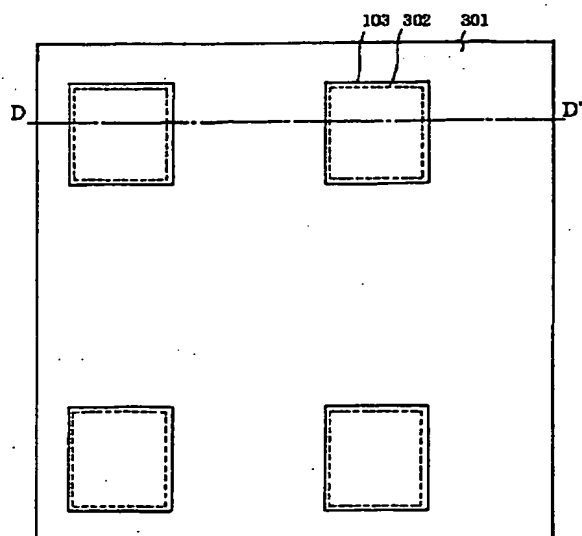
【図10】



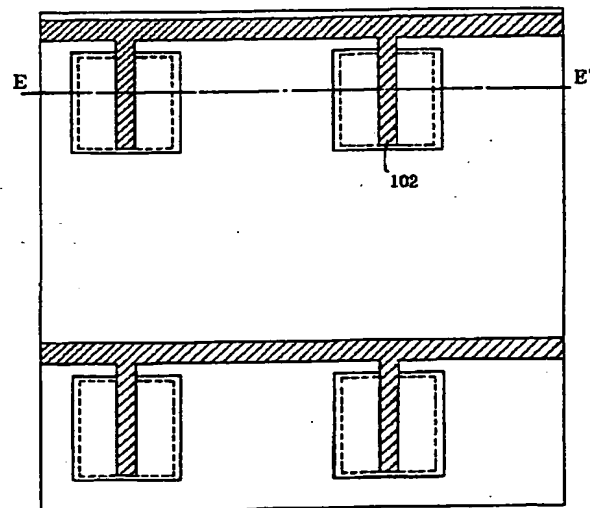
【図11】



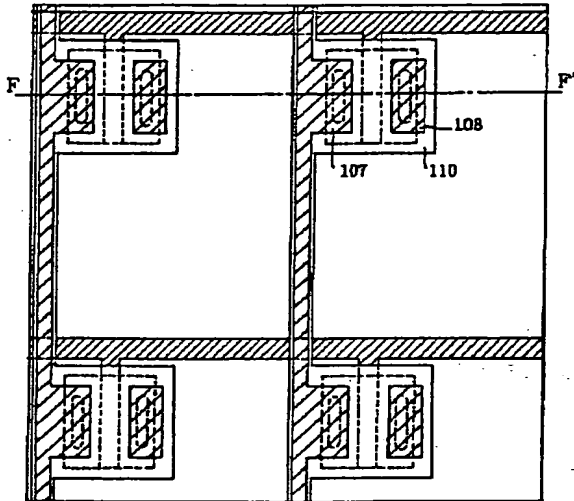
【図12】



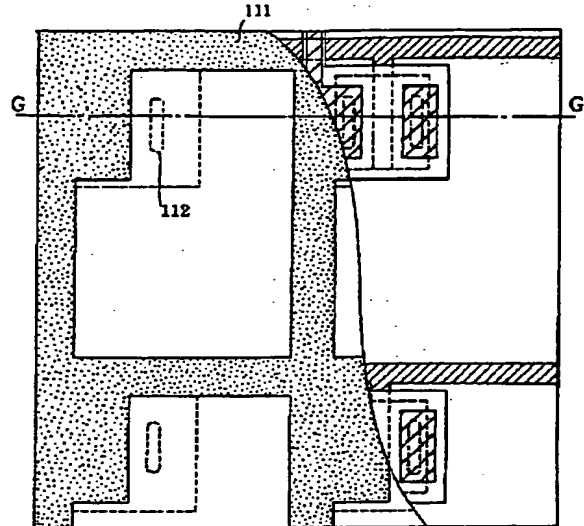
【図13】



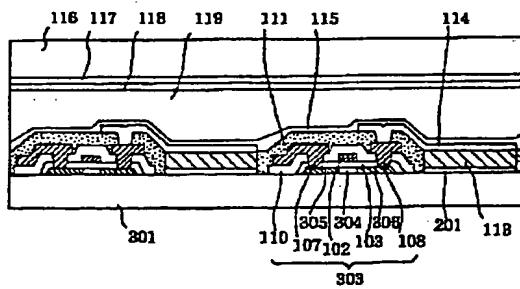
【図14】



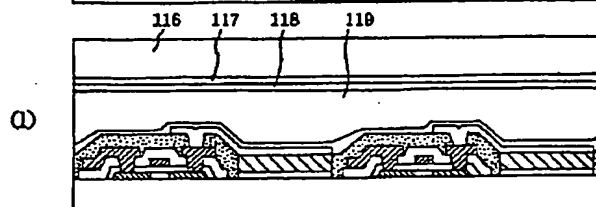
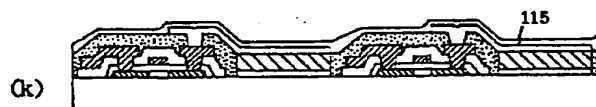
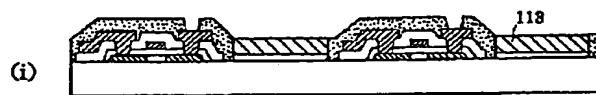
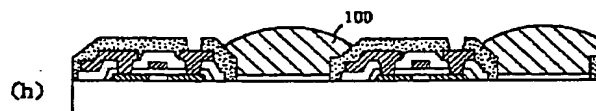
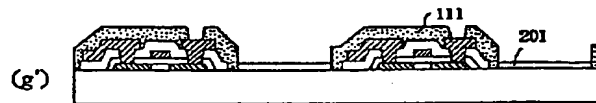
【図15】



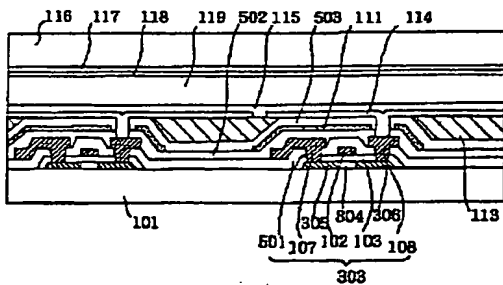
【図16】



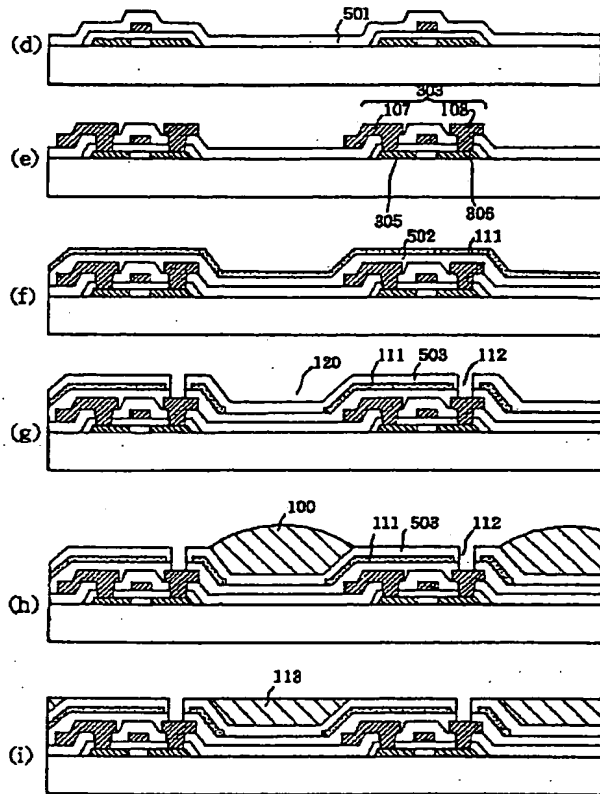
【図17】



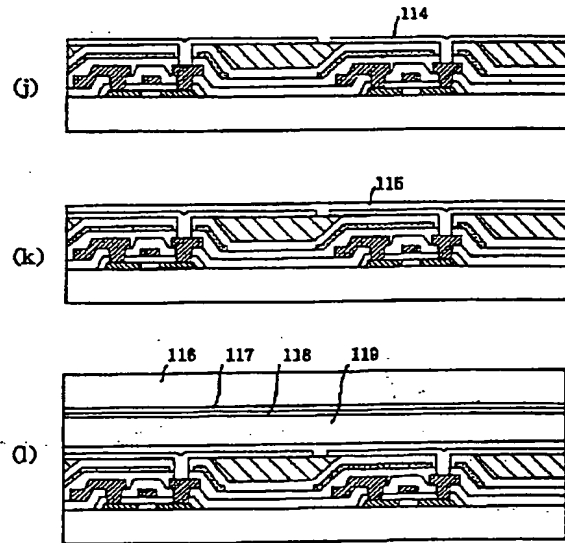
【図18】



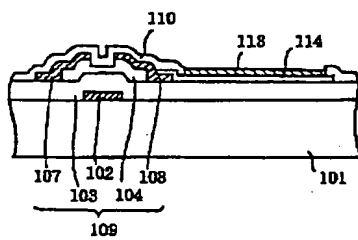
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H01L 21/336

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(72)発明者 須川 成利
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内